

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 290 721

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 33749

(54) Dispositif d'affichage à diodes émissives de lumière.

(51) Classification Internationale (Int. Cl.⁷). G 09 X X; H 05 B 33/10.

(22) Date de dépôt 5 novembre 1975, à 14 h 3 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 6 novembre 1974, n. 47.930/1974 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 23 du 4-8-1976.

(71) Déposant : THE MARCONI COMPANY LIMITED, résidant en Grande-Bretagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jean-Michel Wagret, 10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

- 1 -

2290721

La présente invention a pour objet un dispositif d'affichage à diodes émissives de lumière (LED).

Une des principales difficultés rencontrées lorsque l'on utilise les dispositifs d'affichage émissifs de lumière dans des environnements très lumineux, comme par exemple dans le cockpit d'un avion, est la très forte diminution du contraste obtenu entre les éléments d'affichage excités et leur environnement immédiat, ceci étant dû à la réflexion par le dispositif d'affichage de l'éclairage ambiant.

La source d'éclairage ambiant dans les cockpits d'avions est constituée par le soleil soit lorsqu'il est reçu directement soit lorsqu'il est diffusé par un nuage lumineux, les images pouvant dans les deux cas être suffisamment lumineuses pour rendre le dispositif d'affichage illisible. Bien que la lumière directe du soleil est la plus claire des deux, elle peut facilement être évitée par le pilote en déplaçant simplement sa tête; les nuages diffusant la lumière du soleil étant toutefois plus grands, ils présentent davantage de difficultés.

On a déjà proposé, pour améliorer le contraste, d'utiliser un polariseur circulaire disposé en avant du dispositif d'affichage. Toutefois, un polariseur circulaire, en soi, n'est pas suffisant pour les dispositifs d'affichage LED construits selon les techniques conventionnelles. Une des raisons pour cela est que le dispositif d'affichage est constitué sur un substrat d'alumine imprimé par impression à réseau ou écran, qui, s'il est recouvert d'encre noire, dépoliarise l'éclairage incident et empêche d'effectuer une illumination complète. Si l'on utilise de l'or pour recouvrir le substrat il dépoliarise également toute lumière polarisée circulairement qui vient le frapper et un but de l'invention est d'atténuer ces inconvénients.

Selon l'invention, la face d'un substrat portant des diodes émissives de lumière est recouverte d'une couche conductrice à fini spéculaire, cette couche recouvrant la majeure partie de la zone entourant les éléments d'affichage.

De préférence, la couche conductive est en aluminium ou en cuivre.

La couche conductive peut avantageusement faire partie des moyens grâce auxquels la liaison électrique est établie avec les éléments d'affichage.

De façon connue, les diodes émissives d'un dispositif d'affichage LED sont encapsulées dans une résine époxy ou dans un polymère. On a constaté, de façon plutôt imprévue, que ces matériaux d'encapsulation présentent de la biréfringence et tendent par conséquent à interférer avec la polarisation de la

- 2 -

2290721

lumière réfléchiée par la surface du dispositif d'affichage LED et ainsi il est préférable que le dispositif soit contenu dans un encapsulage ou enveloppe en verre.

Au dessin annexé, donné à titre d'exemple :

5 les figures 1 à 5 illustrent différentes étapes de la fabrication d'un dispositif d'affichage LED conforme à l'invention; et

La figure 6 illustre une variante du dispositif illustré aux figures 1 à 5.

La figure 1 montre un substrat comprenant une base 1 en alumine ou en un matériau tel que ceux que l'on utilise dans la fabrication des circuits imprimés. Un réseau de conducteurs 2 pouvant constituer le réseau de cathodes du
10 dispositif d'affichage LED est formé par photolithographie sur la surface de la base 1.

On voit à la figure 2 l'étape suivante de la fabrication du dispositif d'affichage où l'on aluminise la surface de la base 1 et des conducteurs 2, la couche
15 d'aluminisation résultante 3 étant gravée photolithographiquement de manière à maintenir l'isolation du réseau de conducteurs.

Comme on le voit à la figure 3, une couche isolante 4, telle que du dioxyde de silicium, est déposée sur l'ensemble de la surface du dispositif ainsi préparée et des fenêtres 5 sont ouvertes dans la couche isolante 4 afin de permettre l'accès
20 aux conducteurs 2.

Une nouvelle couche d'aluminium 6, à fini spéculaire, est ensuite déposée (figure 4) sur le substrat et le réseau conducteur pour les connexions d'anodes avec le dispositif d'affichage sont établies dans cette nouvelle couche. Le réseau laisse un maximum d'aluminium sur la surface supérieure du dispositif d'affi-
25 chage afin de constituer un bon réflecteur.

Finalement (figure 5), des éléments d'affichage LED 7 sont montés dans les fenêtres 5 et reliés au réseau de conducteur formé dans la couche d'aluminium supérieure 6.

Ensuite, le dispositif d'affichage est encapsulé dans un milieu anisotro-
30 pique et regardé à travers un filtre de polarisation circulaire.

Comme il est bien connu, un filtre de polarisation circulaire peut être constitué par la combinaison d'un polariseur plan et d'une plaque en quart d'onde. La lumière en provenance d'une source ambiante et passant à travers le polariseur circulaire est convertie en lumière polarisée circulairement présentant une
35 orientation déterminée. Après réflexion par la couche d'aluminium supérieure 6

- 3 -

2290721

l'orientation de la polarisation est inversée de sorte que, après avoir traversé la plaque en quart d'onde du polariseur circulaire, la lumière est polarisée dans un plan perpendiculaire au plan de polarisation du polariseur plan et par conséquent elle ne pourra pas passer à travers celui-ci. En conséquence, la lumière ne peut pas être réfléchie par le dispositif d'affichage. Il est clair que les réflexions en provenance de la surface du polariseur circulaire peuvent elles-mêmes être supprimées ou réduites par des techniques de recouvrement bien connues.

Il est clair que pour obtenir un fini spéculaire sur l'aluminium 6 il est nécessaire de commencer avec une base présentant un fini approprié et que l'alumine utilisée comme matériau de base doit présenter un fini analogue à celui du verre plutôt qu'un fini mat.

En variante, il est possible de prévoir du cuivre à la place de la couche d'aluminium supérieure 6 mais l'or doit être évité étant donné qu'il présente la propriété de dépolariser la lumière qu'il réfléchit.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 6 des éléments d'affichage LED 10 sont montés sur un substrat 11 comme précédemment, mais la surface fortement réfléchissante est ici constituée par un film d'aluminium 12 déposé par évaporation sur la face inférieure d'une plaque de couverture en verre 13. Le polariseur circulaire est constitué par la couche 14. Le couvercle de verre 13 est placé à proximité du substrat, et le film d'aluminium 12 est pourvu de fenêtres au droit des éléments d'affichage LED. La surface supérieure du film d'aluminium présente une surface spéculaire qui, en combinaison avec le polariseur circulaire, empêche la réflexion de la lumière incidente. Au lieu de l'aluminium, on pourrait utiliser un film en un autre matériau, par exemple le cuivre. Un dispositif tel que celui représenté à la figure 6 permet à la plus grande partie du substrat d'être recouverte par le film réfléchissant et peut être utilisée pour cacher les fils de liaison (tels que les fils illustrés à la figure 5) en utilisant des bornes de liaison décalées.

- 4 -

2290721

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'affichage à diodes émissives de lumière, caractérisé en ce que la face d'un substrat portant des diodes émissives de lumière est recouverte d'une couche conductive à fini spéculaire, cette couche recouvrant la majeure
5 partie de la zone entourant les éléments d'affichage.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche conductive est en aluminium ou en cuivre.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche conductive fait partie des moyens établissant la liaison électrique avec les élé-
10 ments d'affichage.
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche conductive est formée sur la face inférieure d'une plaque de couverture transparente à travers laquelle l'affichage peut être vu.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
15 qu'un encapsulage en verre est prévu pour les diodes émissives de lumière.

Pl. 1/2

2290721



FIG. 1.

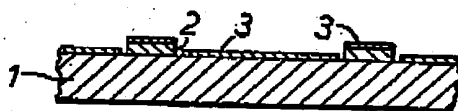


FIG. 2.

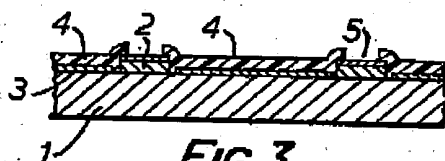


FIG. 3.

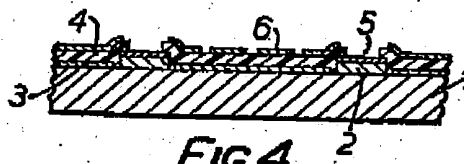


FIG. 4.

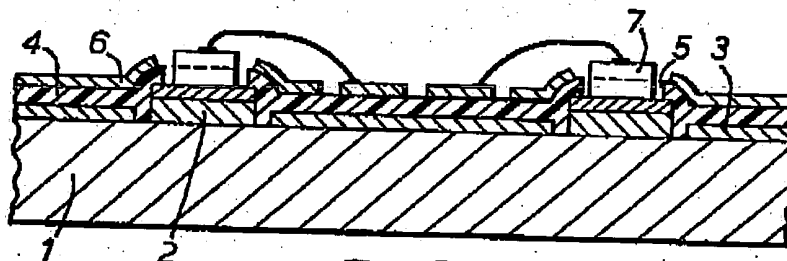


FIG. 5.